ПУТ И ЖИВОТНА СРЕДИНА

- утицај људских активности на животну средину свих живих бића и биосферу
- континуално угрожавање доњих слојева атмосфере, хидросфере и горњих слојева литосфере
- угрожавање живота и опстанка човека и свих живих бића деградирањем природних екосистема
- основни проблеми: загађење тла, воде и ваздуха, климатски поремећаји, раст становништва и увећане потребе за храном, водом, минералним и енергетским ресурсима, постојеће технологије
- технолошка достигнућа су истовремено омогућила уочавање проблема
- недовољно уочавање и разумевање проблема условило је да се није предузело све оно што се морало, а могло предузети

- сектор саобраћаја је најважнији сектор за привредни развој и напредак човечанства
- основни циљ је обезбедити ефикасан, ефективан и флексибилан саобраћајни систем земље
- без саобраћајне инфраструктуре немогућа је потражња и понуда услуга и производа
- тесна повезаност са квалитетом животне средине
- значајне и растуће претње по животну средину, посебно људско здравље, угрожавајући сопствене циљеве
- значај утицаја варира првенствено од врсте саобраћаја и географске локације

Однос пута и животне средине

- ✓ пут је специфичан објекат у простору који по обиму и разноликости утицаја на животну средину неизбежно захтева њихово укључивање и разматрање у свим фазама животног циклуса
- ✓ пролаз кроз подручја веома разноврсних карактеристика и подручја са различитим пољопривредним, индустријским и другим активностима и наменама, изградња од разноврсних материјала, различите фреквенције и намене саобраћаја...
- ✓ технолошки напредак је омогућио човеку да се брже, чешће, масовније и на веће раздаљине креће

- ✓ поступно смањивање привредних, друштвених, националних, етничких и географских баријера
- ✓ повећано коришћење моторних возила представља повољан фактор за миграцију људи и радних места из централних делова великих градова у приградска насеља, тзв. сателитске градове, мање градове и насеља у природи
- ✓ пресељење људи у нова подручја доноси одређене друштвене и развојне предности, као што су напуштање старих, нездравих стамбених области и индустријских подручја и смањење велике густине становања у градовима
- ✓ моторни саобраћај утиче и на нови стил живота у ретко насељеним приградским насељима и руралним подручјима

- ширење градске и међуградске путне инфраструктуре негативно утиче на животну средину (загађење ваздуха, воде и тла, појава буке и вибрација, негативно деловање на целовитост околине, заузимање зелених површина и виталних простора у пренасељеним областима, визуелна деградација природног и градског простора, повећана опасност по живот и здравље људи и др)
- структура и обим утицаја пута на животну средину зависи од великог броја параметара, али првенствено од локалних природних и друштвених услова, ранга пута у мрежи и саобраћајног оптерећења
- саобраћај није сам себи сврха, већ последица одређених стања и активности које имају вишеструку мултидисциплинарну основу

- ✓ дијапазон заинтересованих струка је врло широк, од лекара, психолога и еколога до грађевинских инжењера, урбаниста, архитеката и саобраћајних инжењера
- ✓ сви процеси унутар сложеног односа пут-животна средина одвијају се на основу међусобне зависности, односно садејства многобројних фактора, при чему се као резултат дешавају и многобројне промене
- ✓ промене се крећу од сасвим незнатних до тако драстичних да поједини елементи губе своја основна обележја
- ✓ умањење негативних утицаја путева и саобраћаја, изазваних постојањем путева као конструкције, мора бити главни приоритет за доносиоце политике и одлука, као и за реализаторе те политике

Утицаји на животну средину и мере заштите

- три основна вида утицаја на животну средину

  - утицаји који се јављају услед грађења објекта и који су по природи привременог карактера (последица присуства људи и машина, као и примене одређене технологије и организације извођења радова; по правилу, негативне последице се јављају као резултат ископа и депоновања материјала, транспорта и уграђивања великих количина материјала, као и трајног или привременог заузимања простора и свих активности које су везане са наведеним процедурама)

- утицаји који се јављају као последица постојања пута у простору и његове експлоатације (углавном трајни карактер; посебно интересантни са становишта односа пут-животна средина; у већини случајева, имају карактер просторног и временског ширења или увећања, што упућује на чињеницу да је потребно правовремено обратити пажњу на њихову природу)

- акциденти или инциденти (мало вероватни догађаји настали непажњом или утицајем "виших сила"; могу имати, и најчешће имају, значајне последице по животну средину)

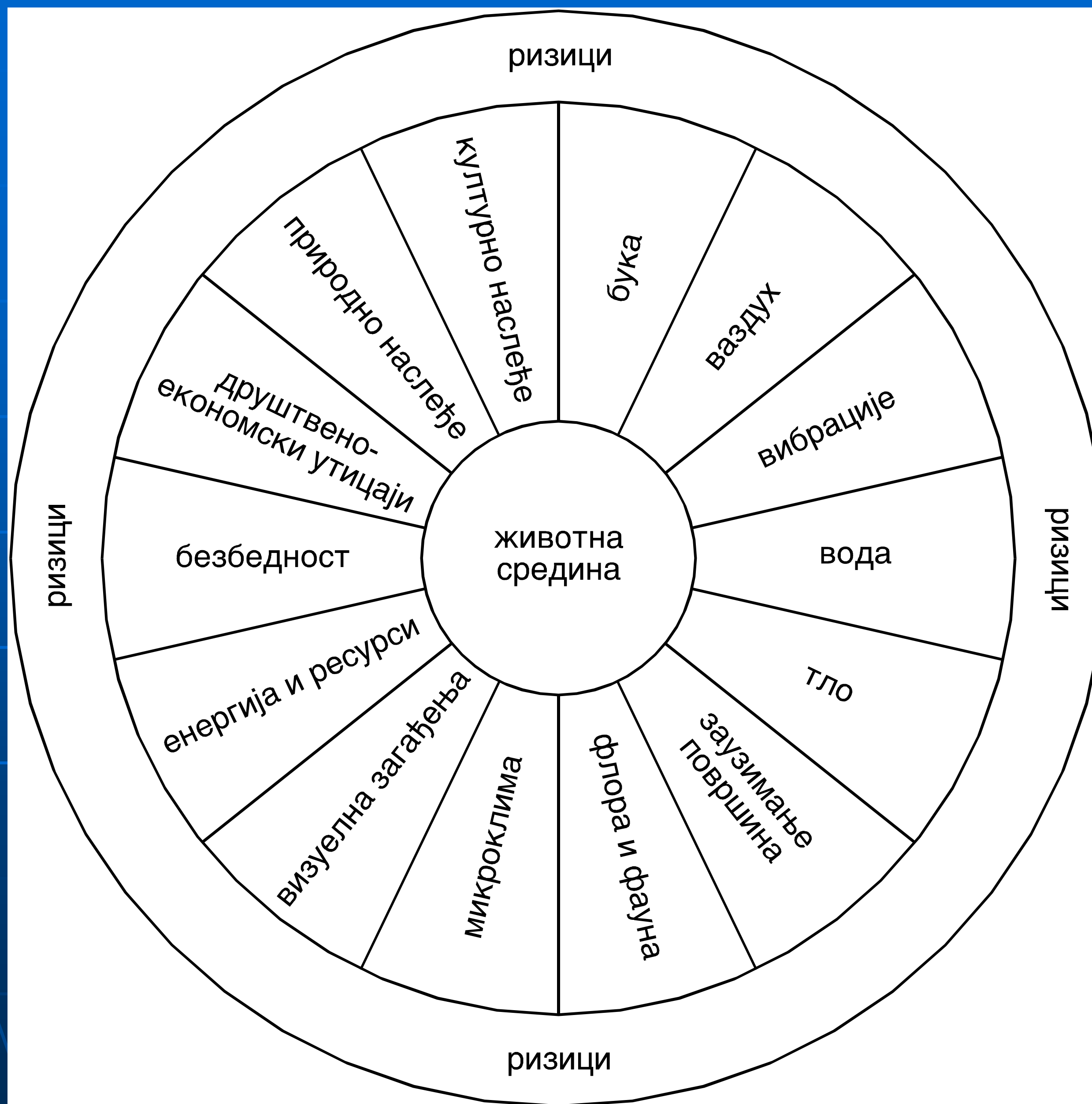
- ✓ три категорије утицаја

- директни утицаји потичу од самог пута (заузимање земљишта, уклањање вегетације или угрожавање пољопривредног земљишта; лакше се уочавају, процењују и контролишу него посредни, пошто је узрочно-последична веза обично очигледна и јасно уочљива)

- посредни или секундарни утицаји су обично повезани са пројектом, али могу проузроковати много веће последице на животну средину него директни утицаји (теже уочавање приликом почетног сагледавања пројекта и каснија квантификација; временом могу угрозити много шире географско подручје него што је то у старту процењено и често могу бити неконтролисани-ерозија, повећана експлоатација шума; зона разматрања могућих утицаја треба да обухвати не само "узани" путни појас, већ и области повезане са одређеним пројектом-депоније и позајмишта, зоне за прераду материјала, каменоломе, приступне путеве и објекте за смештај радника-најчешће зоне у којима се дешавају посредни утицаји; најчешће долази до изражаја и веза између природне и друштвене средине)

- кумулативни утицаји на животну средину могу проистећи из различитих догађаја (појединачни велики догађај, односно велики пројекат, неколико повезаних догађаја, односно путни пројекти у региону, катастрофални изненадни догађаји, нпр. велико клизање земљишта или одрон у речни ток и сл, широко распрострањена, спора промена, као што је лоше пројектован дренажни систем дуж пута који улази у водоносне слојеве; могу утицати на развој додатних, вишеструких ефеката, који могу проузроковати угрожавање функције једног или више екосистема или структуре екосистема; процена кумулативних ефеката је комплексан процес који захтева веома добро познавање еколошких принципа и механизама одговора екосистема)

- подела према природи утицаја
  - позитивни и негативни
  - вероватни и мало вероватни
  - локални и распрострањени
  - привремени и трајни
  - краткорочни и дугорочни
- подела утицаја према врсти ефекта на животну средину није довољна
  - утицаји се морају класификовати и према њиховој озбиљности, односно величини (најозбиљнији и најтрајнији утицаји захтевају приоритетно и непосредно обраћање и они ће бити први које треба ублажити или избећи, ако је то могуће)



Основни утицаји у садејству пута и животне средине

- бука

  један од просторно најизраженијих утицаја код изградње и експлоатације путева

  негативни утицаји (тешкоћа говорне комуникације, непријатност, аудиторни замор, снижавање пажње и радне способности, привремено и трајно смањење способности слуха)

  од непријатности до неспособности за нормално функционисање организма

  замарање возача и повећање опасности од саобраћајних удеса

  физиолошка заштита (спољашње, средње и унутрашње уво)

  дуготрајна оптерећења доводе до дужег привременог, а касније и сталног губитка слуха

утицајни параметри: акустичке карактеристике возила, карактеристике саобраћајног тока, карактеристике контакта пнеуматика и коловоза, карактеристике плана и профила, понашање возача у саобраћајном току, услови простирања звука на путањи од извора до пријемника, карактеристике пријемника, удаљеност пријемника од извора

до брзине од 40 km/h доминантне су карактеристике возила, а за веће су доминантне карактеристике контакта пнеуматика и коловоза

мере заштите: технички захвати на возилима, техничке мере заштите (коловозна конструкција, ситуациони план и подужни профил, заштитне конструкције, дубоки усеци и тунели, интервенције на фасади пријемника), законске и организационе мере, мере компензације

- ✓ ваздух

  путеви са великим саобраћајним оптерећењем и ивичном изградњом

  за вангрaдске путеве обично не постоје значајни проблеми

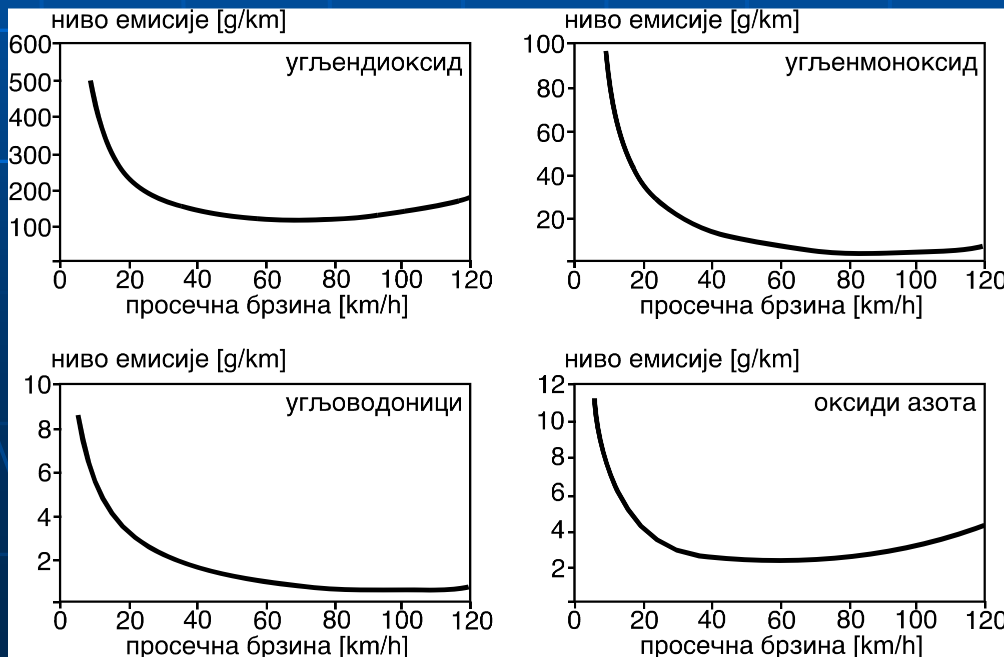
  укупна емисија загађивача ваздуха од сабраћаја је мања од природних извора загађења (пожари, минерални и термални извори, вулкани, космичка прашина, океани и др)

  проблем представља токсичност у микро смислу, у односу на величину извора и масу извора и на мањим просторним целинама (1/3 свих отровних материја на Земљи)

  главне компоненте загађења: CO, NO_x, SO_2, C_xH_y, Pb, честице чађи

путнички аутомобили емитују око 60 % CO, 60 % C_xH_y и више од 1/3 азота и азотних једињења у односу на укупну емисију штетних материја у ваздуху

утицајни параметри: састав горива, начин одржавања мотора, старост возила, температура мотора, геометријске карактеристике пута, врста возила, брзина кретања и степен загушености, правац ветра, временски услови, вегетација око пута, топографија и удаљеност пута



Однос брзине возила и емисије загађивача

мере заштите: глобална политика (пооштравање контроле возног парка, корекције цена возила у односу на величину утицаја на животну средину, фискална оптерећења за горива, предности категоријама возила која мање загађују ваздух, популаризација јавног саобраћаја), техничке мере заштите (избор оптималног коридора и трасе, избор повољних геометријских елемената пута, мере регулације саобраћаја, коришћење интелигентних система за управљање саобраћајем, коришћење високе, лиснате, густе вегетације, одржавање пута), мере компензације

- ✓ вибрације

последица осцилаторних кретања возила (систем возила као целине, систем еластично обешених маса, систем појединачних конструктивних склопова)

замор материјала грађевинских објеката, смањење комфора код људи, надражај и оштећење нервних рецептора (слабљење концентрације, повећање психичке напетости, неудобност, неуротске сметње, оштећења и слабљења функције појединих органа и др)

мере заштите: интервенције у конструкцији возила, избор коловозне конструкције, квалитетна израда коловозне конструкције-крутост, рововске баријере

- вода

измена токова и режима подземних и површинских вода (динамика вода, снижење или повећање нивоа подземних вода, плављење, провлажавање и њихово загађење

- процуривање горива, уља и мазива, таложење издувних гасова, хабање гума, деструкција каросерије, деградација коловозне конструкције, процеђивање терета, просипање терета, одбацивање органских и неорганских отпадака, таложење из атмосфере, доношење ветром и развејавање услед проласка возила
- загађивачи: угљоводоници, органски и неоргански угљеник, једињења азота (нитрати, нитрити, амонијак), тешки метали (олово, кадмијум, цинк, бакар, жива, гвожђе, никл), остали метали (алуминијум, хром, манган)
- мере заштите: избегавање промена на површинским и подземним водама, ретензије, таложници, сепаратори, филтери и филтерске траке, одговарајуће руковање горивом и мазивом и осталим материјама, мере компензације

- тло

  загађење и деградација тла

  загађење тла је последица загађења од површинских вода са коловоза, таложења издувних гасова, одбацивања органских и неорганских отпадака, просипања терета, таложења из атмосфере, доношења ветром, развејавања услед кретања возила

  код путева са оптерећењем већим од 20.000 возила/дан се може очекивати загађење тла

  загађивачи: угљоводоници, органски и неоргански угљеник, једињења азота (нитрати, нитрити, амонијак), тешки метали (олово, кадмијум, бакар, цинк, жива, гвожђе, никл)

  деградација: ерозија, клизање, одрони, смањење водопропусности, позајмишта и депоније

мере заштите: организационе мере (депоновање материјала, одговарајуће процедуре руковања горивом и мазивом, прелазак на безоловно гориво, смањење коришћења соли), техничке мере (пројектовање одговарајућег система за одводњавање, минимално скидање хумусног покривача и брза обнова, уравнотежење ископа и насипања материјала, контрола и одржавање система за одводњавање, примена геосинтетичких материјала, правилно пројектовање косина насипа и усека), мере компензације

- ✓ заузимање површина

често најзначајнији проблем код изградње путева

привремно и трајно ангажовање површина

мере заштите: правилан избор коридора пута, мере компензације

- флора и фауна

  заузимање површина, раздвајање врста, повећање приступачности, посредни утицаји као последица буке, загађења тла, воде и ваздуха

  мере заштите: правилан избор коридора пута, минимално заузимање површина, озелењавање, прелази за животиње, баријере, организација саобраћаја, мере компензације

- микроклима

  промене микроклиматских карактеристика се одвијају у уском појасу пута до 10 m са сваке стране и немају просторно раширене негативне ефекте

  проблем вештачких конструкција

- ✓ визуелна загађења

  просторни односи у домену могућих визура и утицаји на пејзаж

  смањење хармоније са рељефом и морфологијом, водама, вегетацијом, урбаним и сеоским подручјима, архитектонским и културним наслеђем

  мере заштите: усклађеност елемената пројектне геометрије, променљиви нагиби косина усека и насипа, правилно лоцирање и обликовање објеката, коришћење локалних материјала, правилан избор и засађивање вегетације

- ✓ енергија и ресурси

  потрошња необновљивих извора енергије и огромних количина материјала за грађење

  мере заштите: унапређење мотора друмских возила, заштита простора високог потенцијала

- безбедност

  саобраћајни удеси-погинули, повређени и материјална штета

  мере заштите: коректно пројектовање елемената пута и њихово усклађење, пројектовање путева изван или по ободу насељених места, обезбеђење услова за саобраћај немоторизованих учесника, правилна израда и реализација пројеката саобраћајне опреме и сигнализације, редовна и потпуна контрола исправности возила, примена прописа

- друштвено-економски утицаји

  корисници пута-повољности, становници поред пута-повољности и угроженост

  промена начина живота и рада, губитак пословања, промена вредности некретнина...

мере заштите: правовремене консултације са локалним становништвом, трасирање изван насеља, удаљено од извора хране и воде, светих места

- ✓ природно наслеђе

национални паркови, природни резервати, научно-истраживачки природни резервати, предели са посебним природним карактеристикама, карактеристични пејзажи, споменици природе

мере заштите: пут трасирати на довољном растојању од конкретног обележја

- ✓ културно наслеђе

негативни утицаји услед загађења ваздуха и вибрација, оштећивање услед радова и вандализма, позитиван утицај побољшаног прилаза

мере заштите: измештање, затрпавање, заштита техничким мерама, правилно трасирање пута

- ризици

  неадекватне мере заштите, инциденти у току грађења и одржавања, удеси опасних терета, природне катастрофе

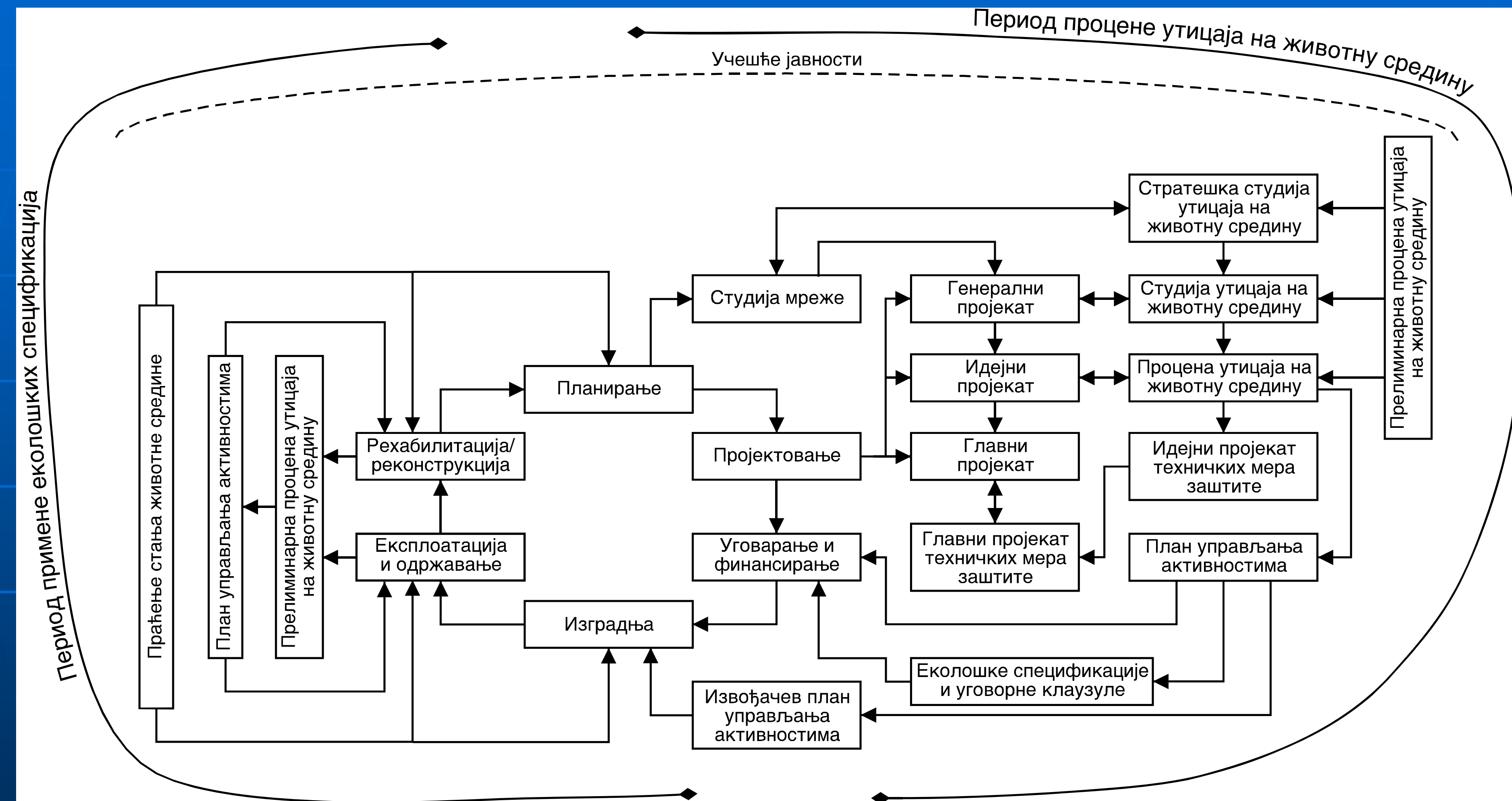
  вероватноћа ризика је најчешће мала, али у случају појаве могуће су озбиљне последице, што је и разлог за анализу ризика

  мере заштите: обезбедити план интервентних мера и активности уколико дође до појаве одређеног ризика

Анализа утицаја на животну средину

- рационално решење могуће је остварити само у случају када се проблематици животне средине посвети одговарајућа пажња у свим фазама животног циклуса пута
- сваки корак разматрања мора бити усклађен и потпуно сагласан са одговарајућом структуром животног циклуса
- централно питање еколошке оцене пута јесте предвиђање и процена могућих утицаја изградње и експлоатације пута на животну средину
- неопходно је у сва истраживања овог типа укључити и јавно мњење

- ✓ анализа утицаја на животну средину се може дефинисати као процес идентификације, предвиђања, процењивања и ублажавања биофизичких, друштвених и других битних утицаја предложених пројеката пре доношења одлука и обавезивања за реализацију пројеката
- ✓ у основи, анализа утицаја представља итеративан процес процењивања, праћења стања и одлучивања, а не технику, за шта се често сматра и служи као управљачка алатка за подршку доношењу одлука
- ✓ процес анализе утицаја на животну средину и њене заштите, односно унапређења мора бити компаративан са животним циклусом пута у свим фазама, са јасном хијерархијском структуром и утврђеним редоследом међусобне размене података
- ✓ ставови и закључци једног корака морају налазити своју интерпретацију у наредном кораку



Методолошки кораци анализе утицаја на животну средину



Тип пута	PP-L	PP-P	SP-P	SP-R	VP-R	VP-M	DP-M	DP-D
Прелиминарна процена утицаја на животну средину	●	●	●	●	●	●	●	●
Стратешка студија утицаја на животну средину	○	○	○	○	⊗	●	●	●
Студија утицаја на животну средину	○	○	⊗	⊗	●	●	●	●
Елаборат о заштити и унапређењу животне средине	○	⊗	⊗	●	●	●	●	●
Извештај о заштити и унапређењу животне средине	⊗	●	●	●	●	●	●	●
Процена утицаја на животну средину	○	○	○	⊗	●	●	●	●
Идејни пројекат техничких мера заштите	⊗	⊗	⊗	●	●	●	●	●
Елаборат о утицајима на животну средину	○	○	⊗	●	●	●	●	●
Извештај о процени утицаја на животну средину	○	⊗	●	●	●	●	●	●
План управљања активностима	●	●	●	●	●	●	●	●
Главни пројекат техничких мера заштите	⊗	⊗	⊗	●	●	●	●	●
Пројекат еколошког уређења градилишта	●	●	●	●	●	●	●	●
Еколошке спецификације и уговорне обавезе	●	●	●	●	●	●	●	●
Праћење стања животне средине	●	●	●	●	●	●	●	●
Учешће јавности	●	●	●	●	●	●	●	●

Заступљеност методолошких корака анализе утицаја на животну средину у зависности од функционалне класификације ванградских путева

- ✓ најважнији кораци анализе су прелиминарна процена утицаја и анализа варијантних решења

  - прелиминарна процена обезбеђује увид у могуће утицаје и њихову величину, уз одређивање неопходности за детаљнијом анализом и њеним обухватом

  - анализа варијантних решења доводи до документоване одлуке о саобраћајним решењима и оптималног пројекта, и у овом кораку се пружају и једине реалне шансе за избор варијанте са најмањим могућим утицајима на животну средину

- ✓ анализа утицаја на животну средину не обухвата само процену или предвиђање могућих утицаја и евентуалних мера за ублажавање или отклањање негативних дејстава, како се то често сматра, ради задовољења форме, када се посматра са планерске или пројектантске позиције, већ и фазе животног циклуса пројекта, односно пута, које нису чисто планерске или пројектантске

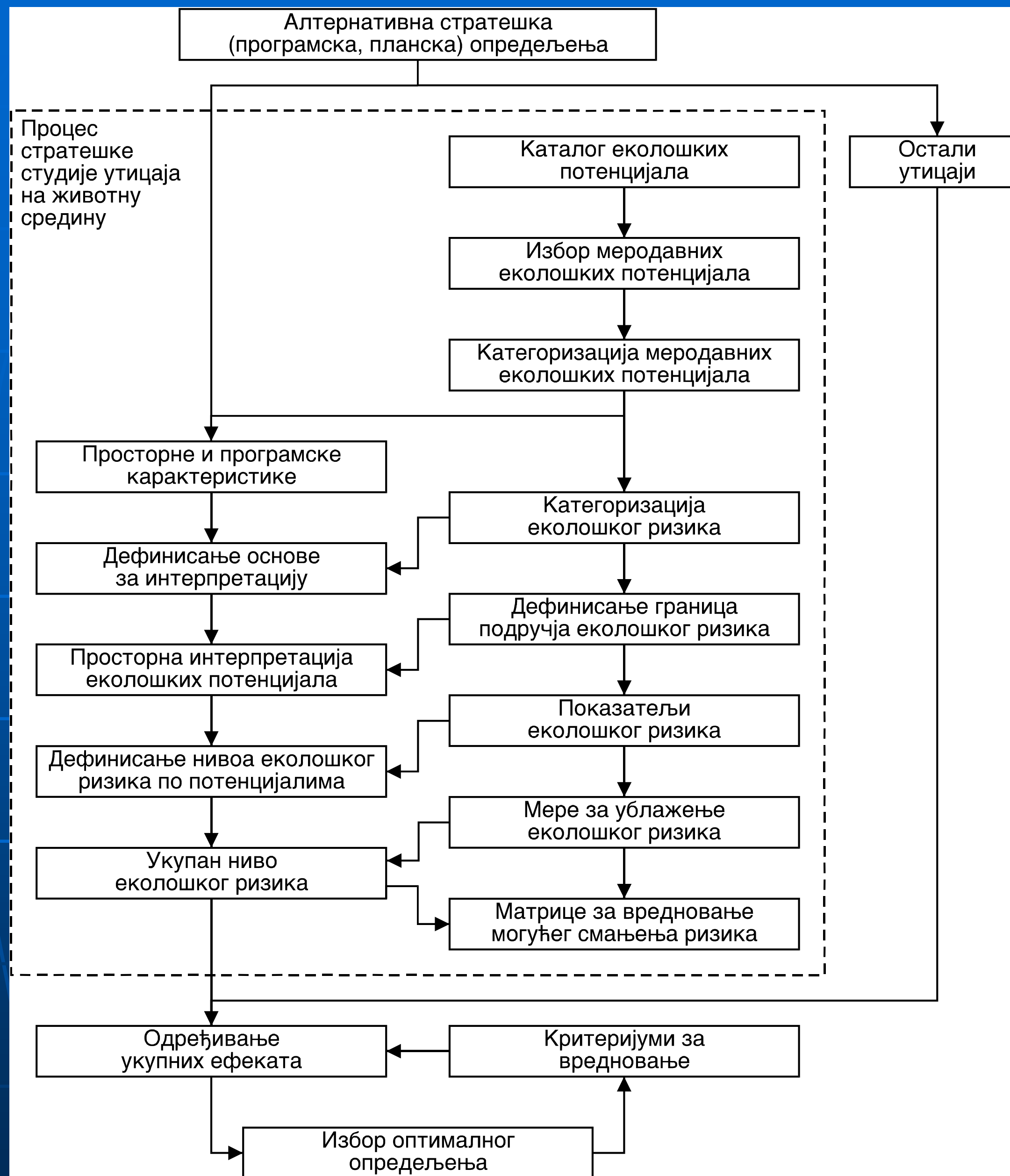
- потребно је пратити и анализирати све могуће аспекте утицаја и параметре током каснијих фаза животног циклуса како би се одговарајућим активностима спречили нежељени утицаји или, у крајњем случају, у правовременом тренутку могло реаговати на угрожавање животне средине
- акценат на чињеници да се процене утицаја не могу радити по завршетку процеса планирања и пројектовања као оцена исправности решења са још једног аспекта, већ морају бити саставни део тих процеса и у појединим корацима ићи испред њих; само на тај начин ће свако решење у полазној, креативној фази, имати већ уграђена сазнања из области заштите животне средине као равноправан елемент у процесу вредновања алтернативних решења

- ✓ стратешка студија утицаја на животну средину

  најшира просторна анализа проблематике животне средине која свој пуни смисао има у полазним планерским и пројектантским корацима, а често и на политичком нивоу

  усмеравање развоја заснованог на концепту и принципима одрживог развоја, односно обезбеђивању уравнотеженог развоја и заштите природних, економских и друштвених фактора животне средине

  веза са креативним корацима конципирања мреже на нивоу земаљског просторног планирања, стварајући тако услове за инвентар еколошких потенцијала, њихову категоризацију и процену нивоа евентуалних еколошких ризика



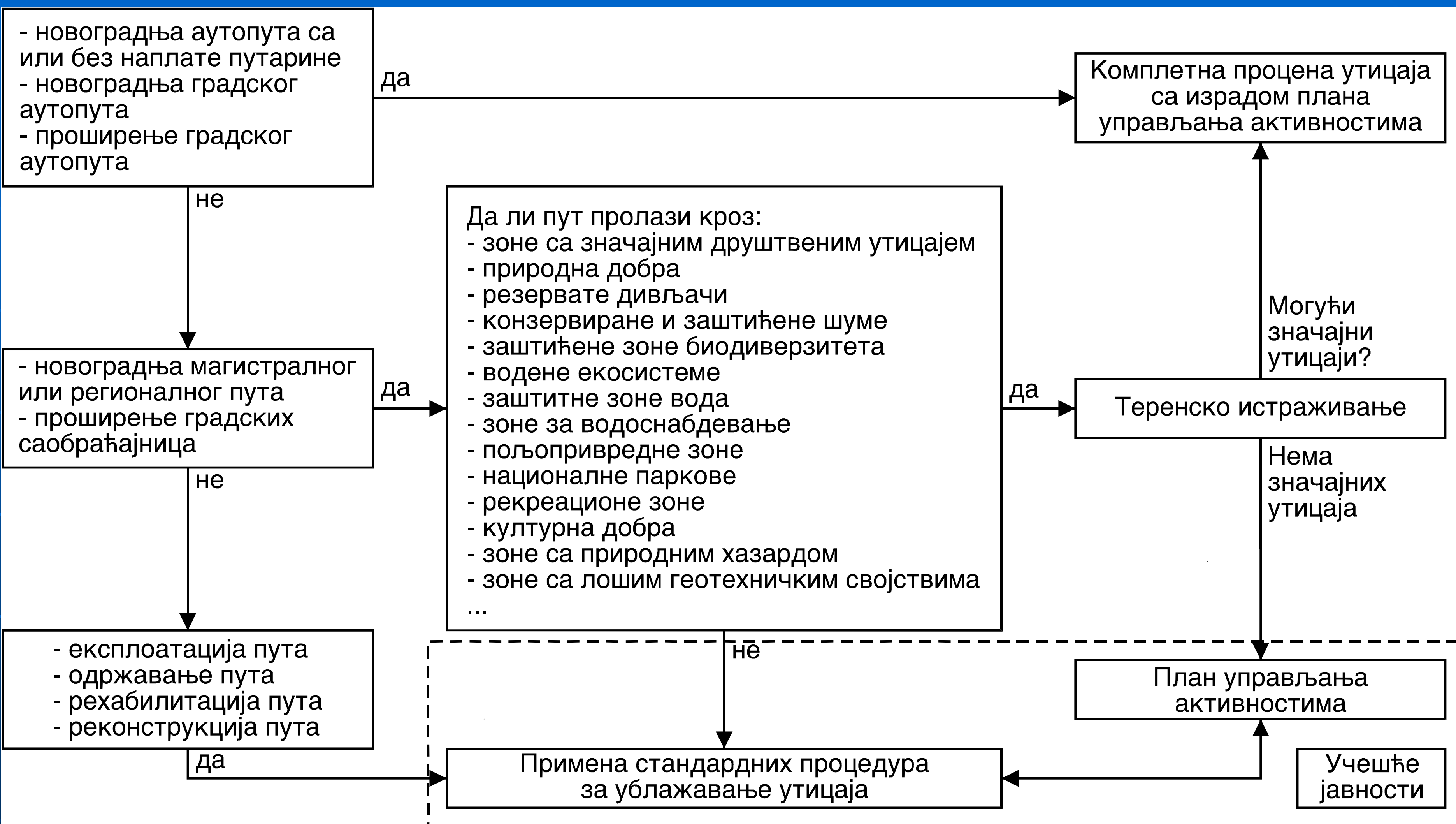
Алгоритамска структура израде стратешке студије утицаја на животну средину

- ✓ прелиминарна процена утицаја на животну средину

утврђивање потреба за израдом процене утицаја на животну средину, као и обима анализе, односно аспеката животне средине које би требало разматрати у даљим фазама процене

омогућава се правилно усмеравање увек ограничених средстава ка одговарајућим ставкама и одговарајућа расподела времема за израду даљих фаза истраживања, а уједно се и даљи извештаји ограничавају на разумну меру

утврђује се шта је могуће и шта је немогуће постићи током процене утицаја на животну средину и даље анализе и ресурси се фокусирају на конкретне аспекте



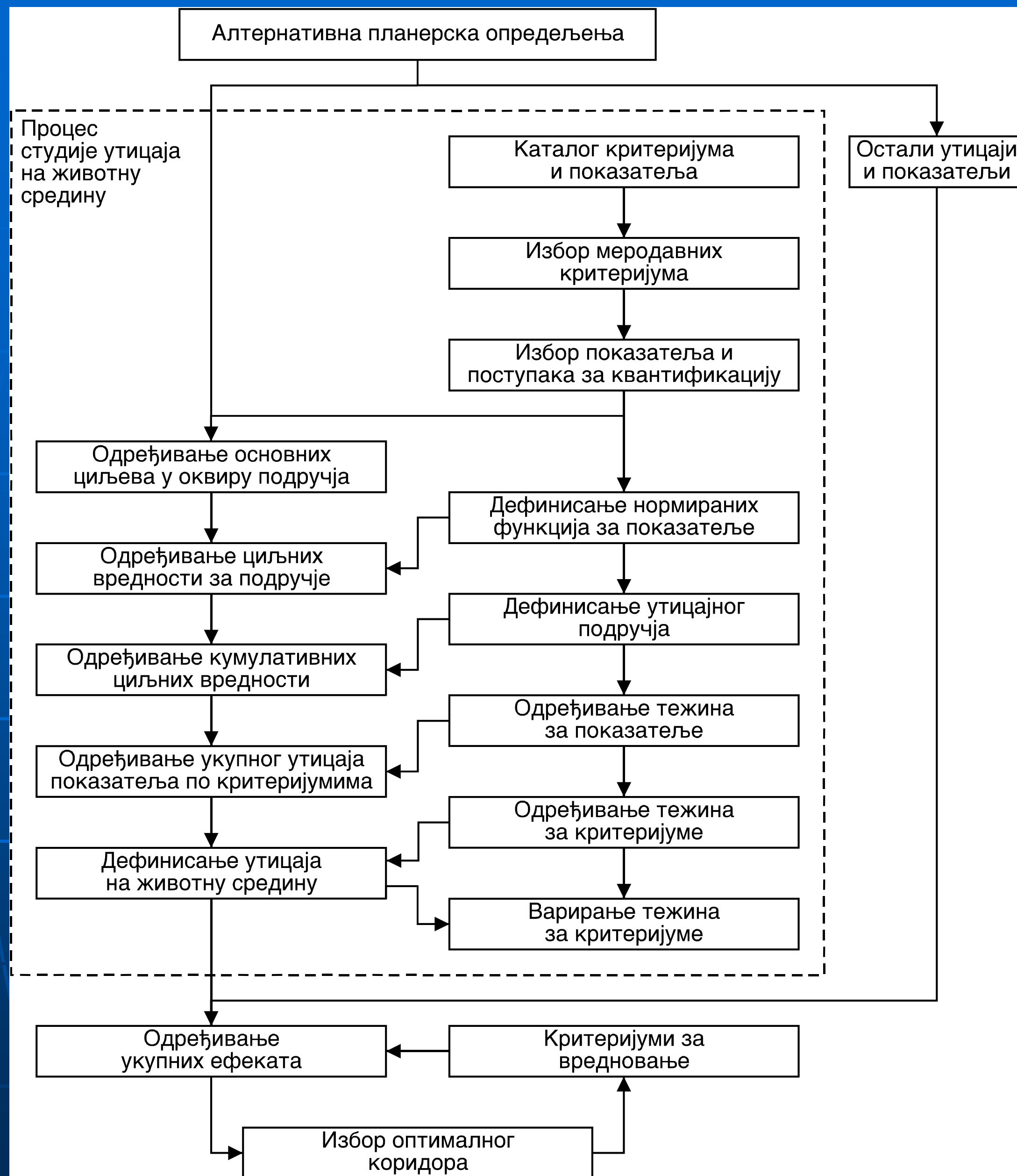
Алгоритамска структура израде прелиминарне процене утицаја на животну средину

- студија утицаја на животну средину

  процена утицаја која се ради у току израде генералног пројекта и представља кључни корак у позитивном приступу овој проблематици

  циљ је дефинисање могућих утицаја пројекта на околину при чему се поступак процене своди на глобалну процену интензитета и смера утицаја, и то сваког утицаја посебно у односу на сваку појединачну последицу

  с обзиром да се ради о просторном размештају будућих загађивача од посебног је значаја да се системски дефинишу сви утицајни критеријуми и изврши њихова квантификација кроз одговарајуће показатеље



Алгоритамска структура израде студије утицаја на животну средину

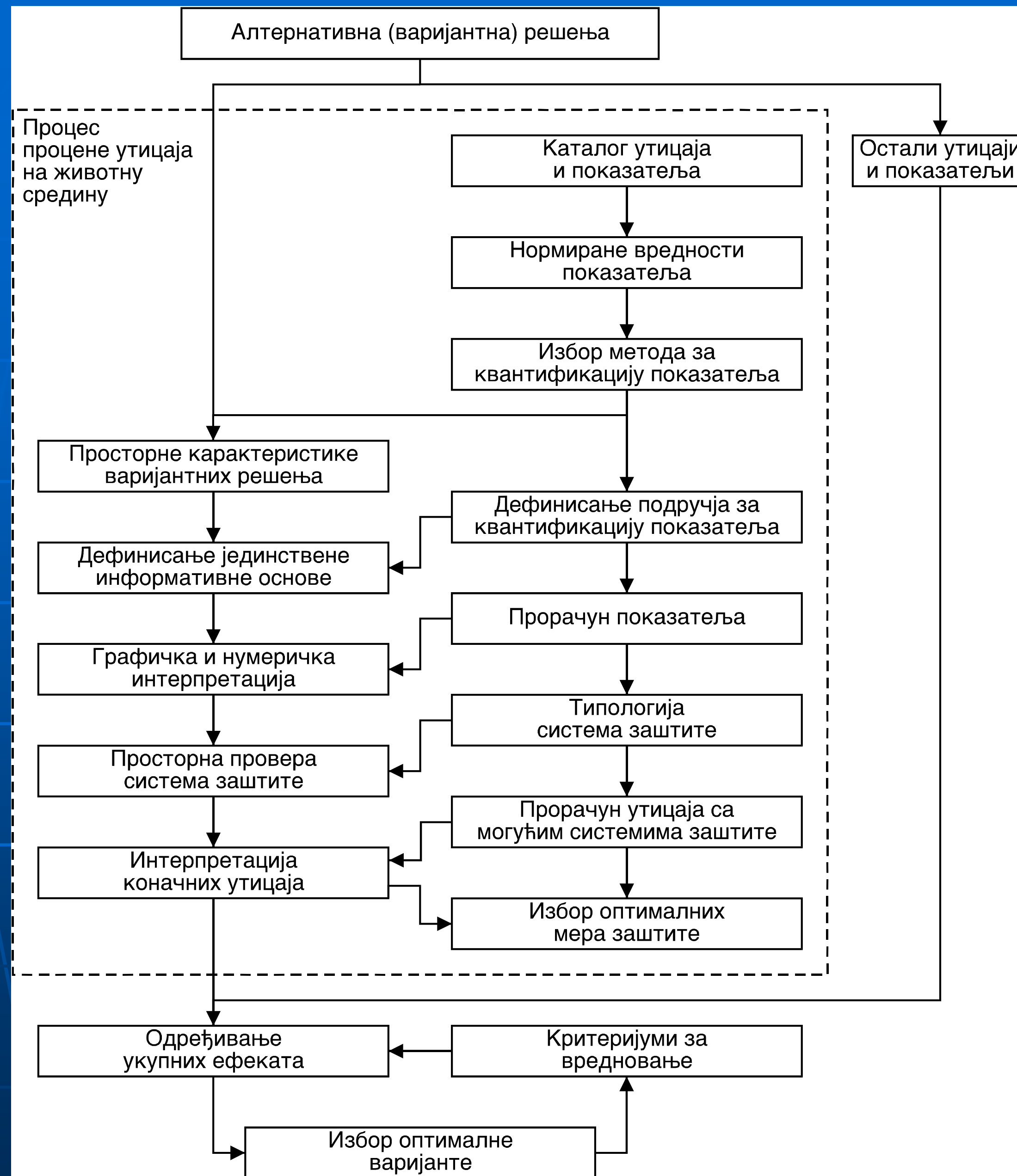
- ✓ процена утицаја на животну средину

  детаљна аналитичка квантификација којом се повезују процене свих утицаја у завршну укупну процену корисности сваке варијанте, будући да за основу анализе служи просторно дефинисана траса у оквиру познатог коридора

  применити само у фази идејног пројекта с обзиром да је неопходан далеко виши ниво детаљности улазних података који се конкретизују тек у овој фази пројектовања

  истраживањима на овом нивоу утицаји се не могу отклонити, већ се једино посебним конструктивним решењима евентуално могу довести у прихватљиве границе

  посебна пажња мора бити посвећена аналитичком апарату с обзиром да вредности добијених показатеља најчешће служе као улазни податак за димензионисање заштитних конструкција



Алгоритамска структура израде процене утицаја на животну средину

- главни пројекат техичких мера заштите

  процес у коме се разрађују усвојене заштитне конструкције из фазе идејног пројекта, дефинишу сви извођачки детаљи, методе грађења и оптимизација процеса извођења

- план управљања активностима

  синтеза свих предложених мера ублажења или елиминације утицаја и активности мониторинга, постављених у одређени динамички план са дефинисаним обавезама и одговорностима

  по правилу се састоји од информација добијених у претходним корацима анализе и дефинисан је као група задатака који се могу рализовати од стране инвеститора, извођача и осталих надлежних институција, и то за фазе изградње и експлоатације

- ✓ пројекат еколошког уређења градилишта

  обухваћени сви радови који се изводе на објекту, а описани су у техничким условима за извођење радова у оквиру главног пројекта

  пројектант даје предлог потребних мера заштите, које би обухватиле организационе, грађевинске, техничко-технолошке и друге мере

  обухватити и реконструкцију градилишта након завршетка изградње

- ✓ уговорне обавезе

  реализација захтева заштите и унапређења животне средине се може остварити кроз укључивање одговарајуће документације као законског захтева свим уговорним документима или припремом групе еколошких клаузула које би биле директно укључене у уговорну документацију

- ✓ праћење стања животне средине

  омогућава повратну информацију у погледу квалитета донете одлуке, као и стицање искустава ради реалнијег вредновања појединих фактора

  мониторинг подразумева узимање узорака, мерења и анализу резултата да би се утврдиле промене у квалитету животне средине које су настале као резултат пројекта

  надзор омогућава контролу активности и њихово усмеравање како би се постигли зацртани циљеви, како квалитета и количине изведених радова, тако и спречавања или ублажавања утицаја на животну средину у току извршења радова

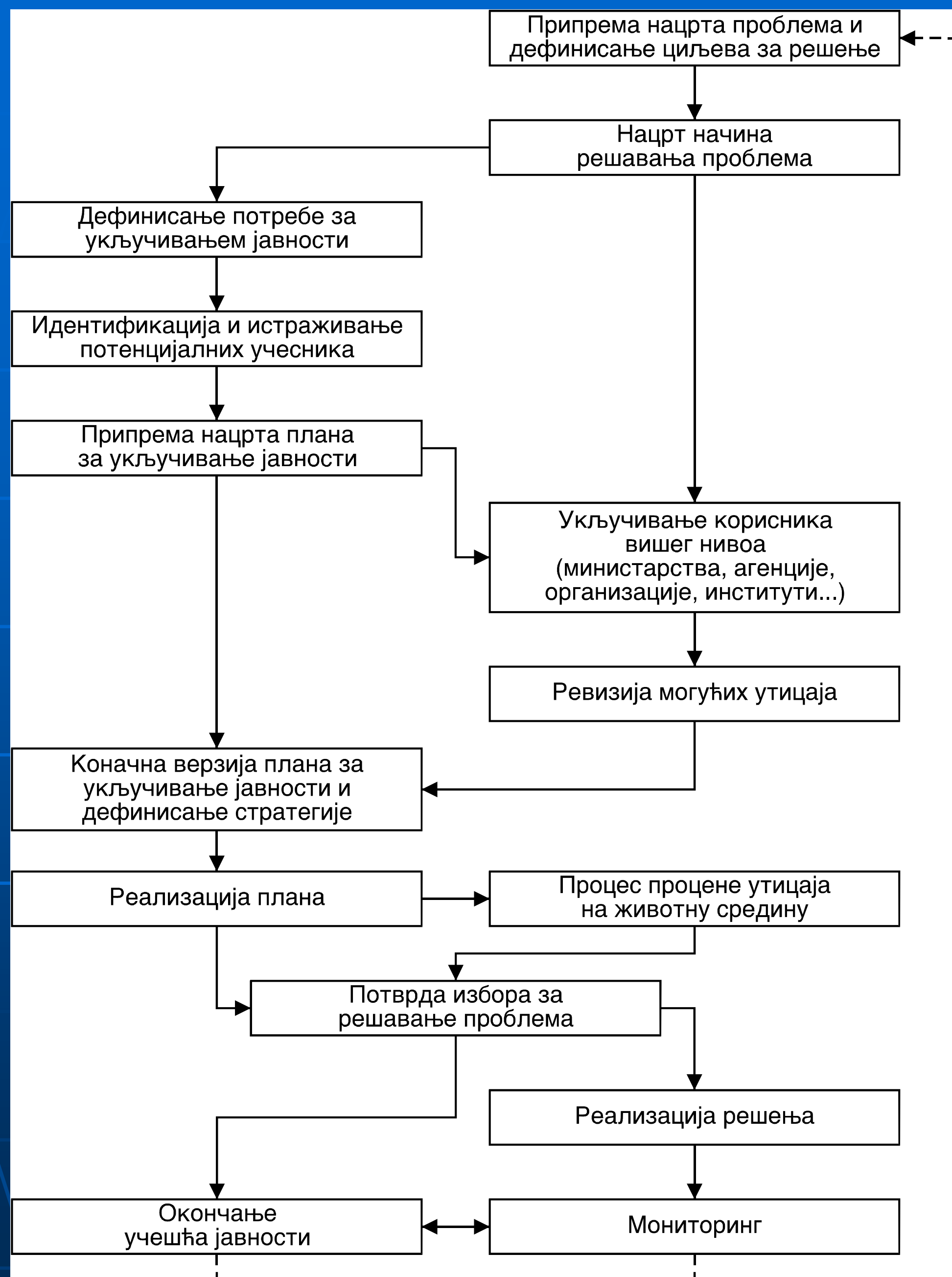
  ревизија се проводи систематски и од стране независних ревизора или контролора, а у циљу провере да ли проведене активности и њихови резултати одговарају постављеним циљевима

- ✓ јавност

  јавне консултације претпостављају дијалог између инвеститора и група или појединаца које могу бити угрожене пројектом или неком активношћу, а да би се приликом дефинисања и разраде пројекта обухватили ставови потенцијално угрожених о могућем утицају на њихов живот и животну средину

  информације у вези путних пројеката брзо стижу до јавности, али су у већини случајева опште и непоуздане, осим ако нису дошле путем неког вида званичног обавештавања

  да би се постигао одговарајући ефекат јавности, пре самог укључивања потребно је проучити профил, односно структуру заједница и становника, планирати начин информисања и прикупљања информација



Алгоритам укључивања јавности у процес доношења одлука

- ✓ Поглавица индијанског племена Сиетл (Seatle), одговарајући на понуду о куповини њихове земље председнику САД, Абрахаму Линколну (Abraham Lincoln), 1854. године:

  Према мајци земљи и брату небу бели човек се односи као према стварима које се могу купити или опљачкати и продати попут стоке или сјајног накита. Његова похлепа ће уништити земљу и за собом оставити само пустош...

  У градовима белог човека нема мирног кутка, нема места на коме би се чуло отварање лишћа и трептај крила мушице...

  Дивљак сам и не разумем како гвоздени коњ из кога сукља дим може бити важнији од живог бизона...

  Што год задеси животиње, убрзо снађе и човека...

  Земља не припада човеку, човек припада земљи. Човек није тканица живота већ само једно влакно у њој...

  Правом живљењу је крај. Почиње борба за опстанак.